علم برای نوجوانان

چرا آب تر است؟



مالیمن کنستانتینوفسکی

برگردان: گروه مترجمین

مایلین کنستانتینوفسکی

چرا آب تر است

برگردان: گروه مترجمین ما



چرا آب تر است ؟

مایلین کنستانتینوفسکی

برگردان : گروه مترجمین ما

چاپ اول ، بهار ۵۹

انتشارات ما

مشهد ، خیابان سعدی ، پاساژ مهتاب

آی.بی.ام : تایپ مشهد . سناباد

نوجوانان عزیز ،

برای پیدا کردن یک دید علمی نسبت به مسائل اطرافمان نیاز به پایه‌ی قوی در زمینه‌ی علوم تجربی داریم. برای این منظور چه بهتر که از ساده‌ترین چیزها شروع کنیم ـ از آب

در آینده کتابهای بیشتری برای شما ترجمه خواهیم کرد.

گروه مترجمین ما

خواننده کوچک من !

اگر ازشما بپرسم که چیزهای اطراف ما چگونه ساخته میشود ـ آب ، زمین ، هوا ، خانه ، اتومبیل ، گیاه ، حیوان و من و شما ـ چه جوابی می‌دهید ؟ شاید بگویید : همه چیز ازذرات ریزریز اتم ساخته می شود . البته حرف شما درست است ، اما این پاسخ کامل نیست.

منظور من درست همین است . اگرشما ازمن بپرسید نوشته های این کتاب از چه ساخته‌شده‌اند ؟ خواهم‌گفت : از حروف .

البته حرف من نیز درست است ولی کامل نیست شما گفته‌ی مرا به‌این صورت کامل خواهید کرد : نوشته های کتاب از کلمات ساخته شده وکلمات ازحروف .درست است.

اگر حروف نمی‌دانستند که برای ساختن کلمات چگونه باید جفت شوند، هیچکس نمی‌توانست کتاب بنویسد. حتی ساده‌ترین کتاب را.

در الفبای فارسی تنها ۳۲ حرف وجود دارد. با ۳۲ حرف چندکلمه میتوانید بسازید؟ هزارها کلمه. چرا نمی‌توانیم بگوییم تعداد قصه‌هایی که آدمها گفته‌اند چند تاست؟ چند تا کتاب نوشته‌اند؟ چندشعرساخته‌اند؟ کودکان مدرسه‌ای چندانشاء نوشته‌اند؟ مردم به دوستانشان چند تا نامه نوشته‌اند؟

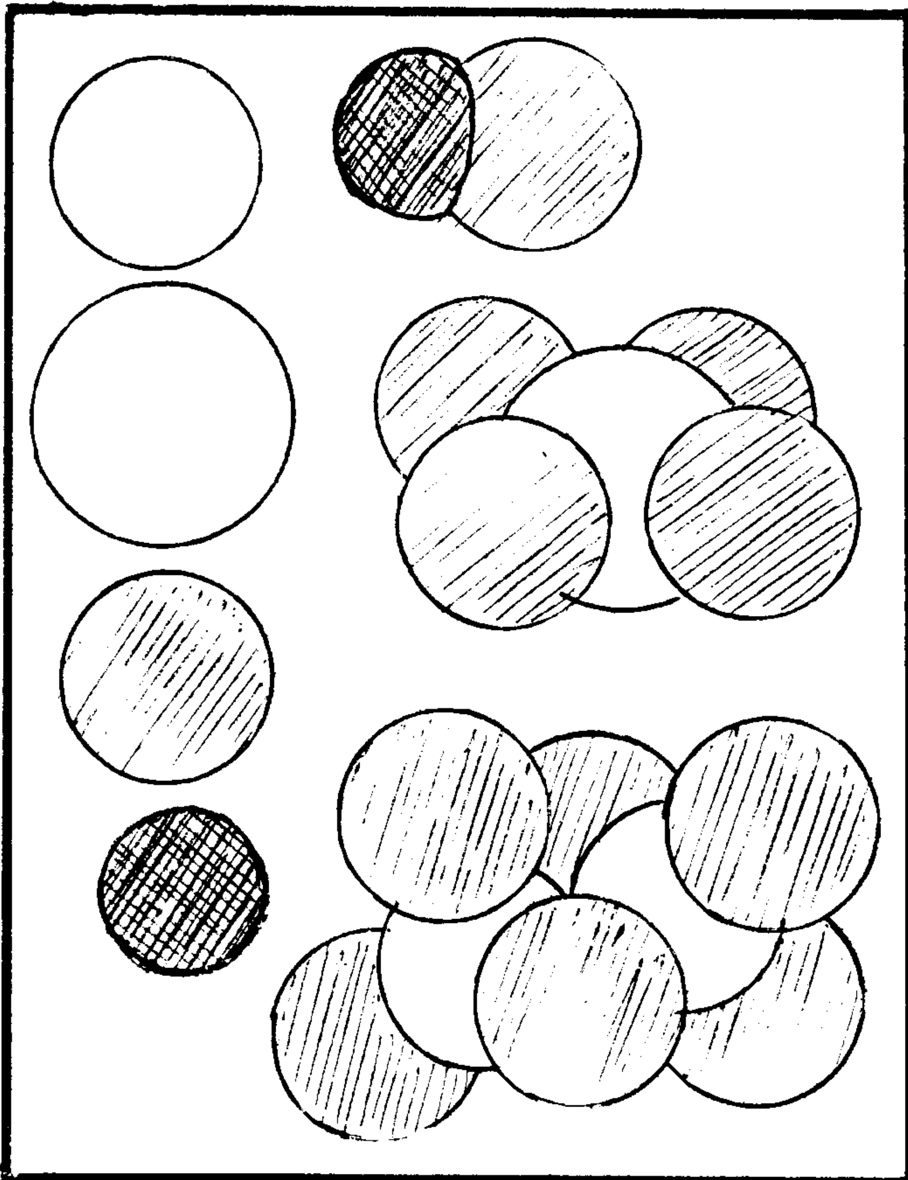
تعداد اتمهای گوناگون خیلی بیشتر از تعداد حروف است. ولی تعداد اتمها آنقدرها هم زیاد نیست. دانش بشر تاکنون توانسته ۱۰۶ اتم گوناگون را کشف کند.

بعضی از این اتمها درطبیعت پیدا نمی‌شوند. فیزیکدانها بعضی از اتمها را بطور مصنوعی در آزمایشگاهها ساخته‌اند. بنابراین اگر اتمها نمی‌دانستند که چگونه به صورتهای مختلف به یکدیگر بپیوندند، درجهان فقط حدود ۱۰۰ چیز مختلف وجود داشت.

دراین صورت چنین جهانی یک دنیای خالی از لطف نبود؟ مثل کتابی که در هر صفحه‌اش تنها یکی از حروف الفبا نوشته شده باشد.

ولی میدانید که دنیا اصلا اینطور نیست. شما

تنها در اتاق خود هزاران شیئی گوناگون می‌بینید دانش بشر تاکنون در حدود دومیلیون ماده‌ی اصلی را با کیفیت های گوناگون شناخته است . تنها دلیل این گوناگونی این است که اتمها درست به‌خوبی حروف الفبا با یکدیگر جفت میشوند .

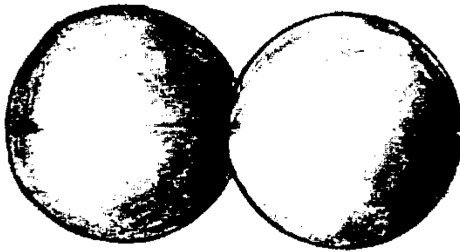


اتمهای مشابه چگونه به هم میپیوندند؟

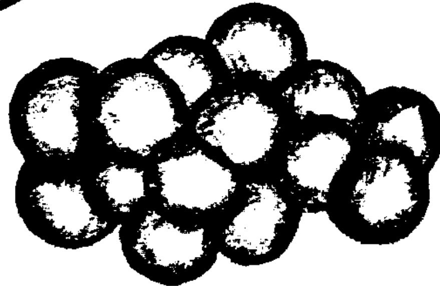
آیا کلماتی را میشناسید که از یک حرف ساخته شده باشند؟ بلی، چند تایی از این کلمات هستند. من حتی مطمئن نیستم که بتوان آنها را کلمه نامید وقتی میگوییم "اُ" ، آیا واقعا" از یک کلمه استفاده میکنیم؟

درباره‌ی دو اتمیها چه فکر میکنید؟ بیایید یک چیزی را که می شناسید درنظر بگیریم. "ید" را در نظر میگیریم. مایع قهوه‌ای تیره‌ای که روی زخم دستتان میزنید ید خالص نیست. بلکه محولی است از ید در الکل. یدخالص یک چیز بلوری شکل است به رنگ سیاه خاکستری وبرق بنفش دارد. این بلور چیزی نیست جز اتمهای ید. هیچ اتم دیگری بجز اتم ید درآن وجود ندارد. ولی اگر

کسی ازشما پرسید : کوچکترین جزء این ماده چیست.فورا نگویید : یک اتم ید. جواب او را با عجله ندهید ونگویید : یک اتم ید. اتمهای ید جفت ، جفت با یکدیگر پیوند میشوند درست همانطور که شاگردان درکلاس دوتا دوتا پهلوی هم می نشینند. اما وقتی زنگ میخورد. جفت‌های بچه‌ها از هم جدا میشوند وهرکدام به‌طرفی میروند .اینطور



یک ملکول ید



ملکولهای دواتمی ید
بصورت بلور

نیست ؟ ولی دو اتم ید اینطور نیستند،آنها هیچوقت از هم جدا نمی‌شوند ، حتی وقتی که‌بلور ذوب میشود ویا به صورت بخار درمیآید.

فرض‌کنیم که‌ما می‌خواهیم این رفیق های صمیمی را ازهم جداکنیم . هر اتم ید چه ماده‌ای خواهدبود؟مسلما ید. امانه ، بنظر میرسد که‌این ماده خواص دیگری داشته باشد. یک اتم ویک جفت از همان اتم‌کا ملامثل هم نیستند .

آیا اکنون میدانید که اگر کسی بلور یدرا به شما نشان دهد و این سئوال انحرافی را بپرسدکه کوچکترین ذره این ماده چیست چه جوابی بدهید ؟

شما باید بگویید : یک جفت اتم ید .

کوچکترین ذره‌ی یک جسم که خواص آن جسم را حفظ میکند **ملکول** نامیده میشود .

بنابراین اگر شما بخواهید به این سئوال انحرافی همانطور که یک دانشمند پاسخ میدهد جواب بگویید ، خواهید گفت : کوچکترین ذره‌ی این جسم یک ملکول است، که این ملکول از دو اتم ید تشکیل شده است .

حالا ما میدانیم که ملکول یک جسم ازدو اتم تشکیل شده که کاملا مشابه هستند .

تعداد زیادی ملکول دواتمی وجود دارد .آنها همه اطراف شما هستند .

درست درهمین لحظه که شما این کتاب را میخوانید ، ملکولهای دو اتمی با سرعت به اطراف میچرخند و حتی دزدکی وارد ریه‌های شما میشوند .

حتما میدانید که من درمورد ملکولهای هوا با شما صحبت میکنم . یا دقیق تربگویم ، ملکولهای نیتروژن و ملکولهای اکسیژن ، قسمت عمده‌ی هوا از این ملکولها ساخته شده .

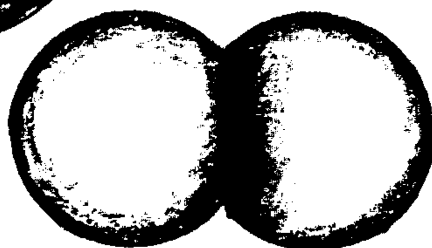
وقتی مردم میگویند، ما اکسیژن تنفس میکنیم، منظورشان ملکولهای دواتمی اکسیژن است چنین ملکولهایی را در کیسه های اکسیژن ذخیره میکنند و در مواقع لزوم به بیماران میدهند. در بعضی موارد هم آنها را در کپسولهای فولادی به صورت اکسیژن فشرده نگهداری میکنند، وگاهی آنرا به صورت اکسیژن مایع درمیآورند که از آنها به عنوان سوخت موشکهای فضایی استفاده میشود.

چرا من تاکید میکنم که اینها ملکولهای دواتمی هستند؟ آیا ملکولهای دیگری هم وجود دارد؟ مطمئنا غیر از ملکولهای دواتمی ملکولهای دیگری نیز هست.

ملکولهای سه اتمی درموقع رعدوبرق درهوا بوجود میآیند. دراین موقع مردم میگویند: بوی ازن میآید گازی که از ملکولهای سه اتمی اکسیژن بوجود میآید با گاز مشابه دواتمی آن نیز فرق دارد. حتی اسم آن فرق میکند وبه آن ازن میگویند.



یک ملکول ازن



یک ملکول اکسیژن



اکسیژن هیچ بویی ندارد. ولی ازن بوی تندی دارد. درزبان یونانی ازن به معنی "بودار" است.

اکسیژن هیچ بویی ندارد. ما نمیتوانیم آن را ببینیم. اما ازن دیده میشود. ازن یک گاز آبی رنگ است.

ما اکسیژن را تنفس میکنیم، اما تنفس ازن خطرناک است. مقدار کمی ازن درهوا باعث تازگی آن میشود، ولی مقدار زیاد آن بسیار سمی وخطرناک است.

ازن نیم برابر از اکسیژن سنگین‌تر است.

اکسیژن مایع به رنگ آبی روشن است. ازن مایع بنفش تیره‌ای است. نقطه‌ی جوش این دومایع نیز متفاوت میباشد.

باورکردن این موضع مشکل است که ملکولهای هردو جسم از اتمهای مشابه ساخته شده‌اند. ولی این یک حقیقت است.

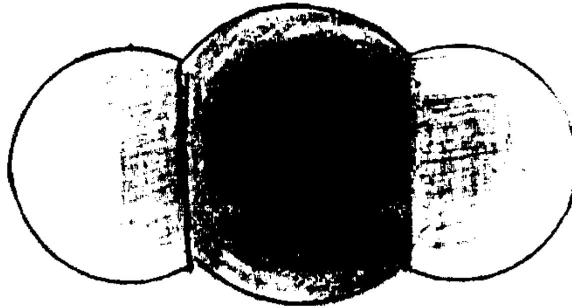
انواع گوناگون اتم چگونه به هم می‌پیوندند؟

درحالیکه ملکولهای اتمهای مشابه اینقدربا هم فرق دارند. حالا ببینیم ملکولهای تشکیل شده از انواع مختلف اتمها تاچه اندازه متفاوتند! بیایید به هوای اطرافمان توجه‌کنیم . شایدبتوانیم چند تا از این نوع را پیدا کنیم . وحتما " پیداخواهیم کرد.

آیا میدانیدچه ملکولهایی رادربازدم‌پس میدهیم، همه‌ی مردم وهمه‌ی حیوانات این ملکول هارادربازدم‌پس میدهند ـ این ملکولهاچیزی جز همان دوست قدیمی شما اکسیدکربن نیست . وقتی نوشابه‌ی گازدارمینوشیدحبابهای اکسید کربن زبان شما راغلغلک میدهد. یخ خشک که‌ازآن برای سرد نگاه داشتن بستنی استفاده میشود از این ملکولها ساخته میشود. یخ خشک همان اکسیدکربن به حالت جامد است .

دریک ملکول اکسیدکربن دو اتم اکسیژن ازهرطرف خود رابه یک اتم کربن می‌چسبانند .

میدانید که زغال کربن است . اما تنهاکربن نیست وقتی که شما با مداد مینویسید ، ذره های کوچک سربسیاه رنگ روی کاغذ میماند . این ذرات نیز ازاتمهای کربن تشکیل میشوند . الماس نیز ازهمین اتمها ساخته شده است. دوده هم همینطور . درست توجه کنید .اتمهای الماس و دوده در واقع یک نوع اتم هستند ولی این دوجسم چقدر با یکدیگر فرق میکنند .

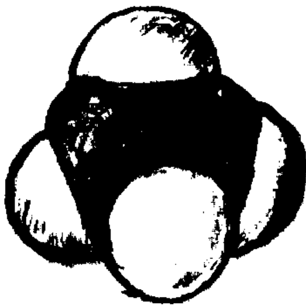


یک ملکول اکسید کربن

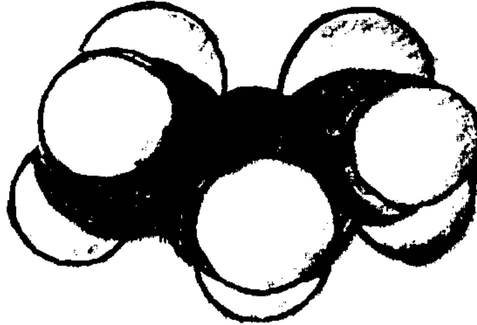
اما وقتی اتمهای کربن با اتمهای دیگر ترکیب میشوند ، آنقدر اجسام متفاوت و متنوعی بدست میآیدکه حتی نمیتوان آنها را شمرد ، مخصوصا وقتی که اتمهای کربن با اتمهای سبک ترین گاز یعنی هیدروژن ترکیب میشود .

همه‌ی این مواد "هیدروکربن" نامیده میشود ، اما هریک ازآنها نام مخصوص خود رادارد .

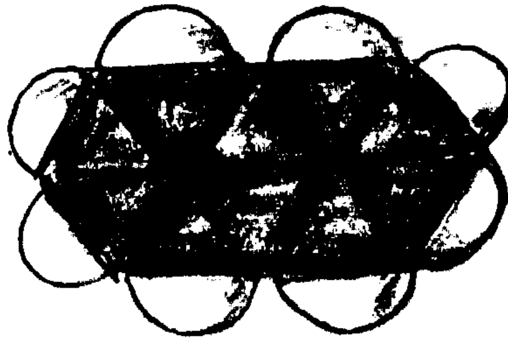
ساده ترین هیدروکربن همان گازی است که درآشپز-خانه ها ازآن استفاده میشود و به آن متان میگویند . یک ملکول متان دارای یک اتم کربن وچهار اتم هیدروژن است



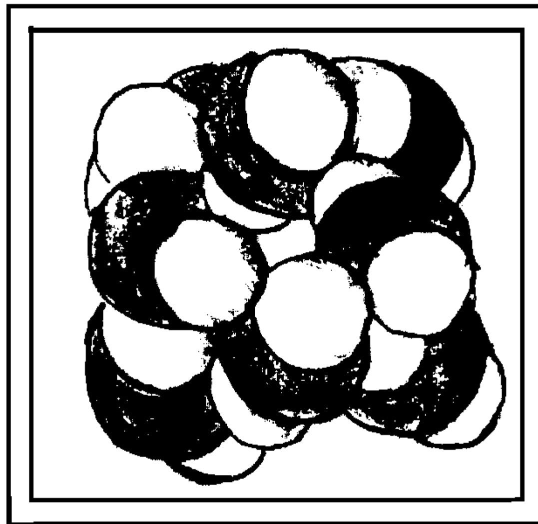
یک ملکول گاز متان



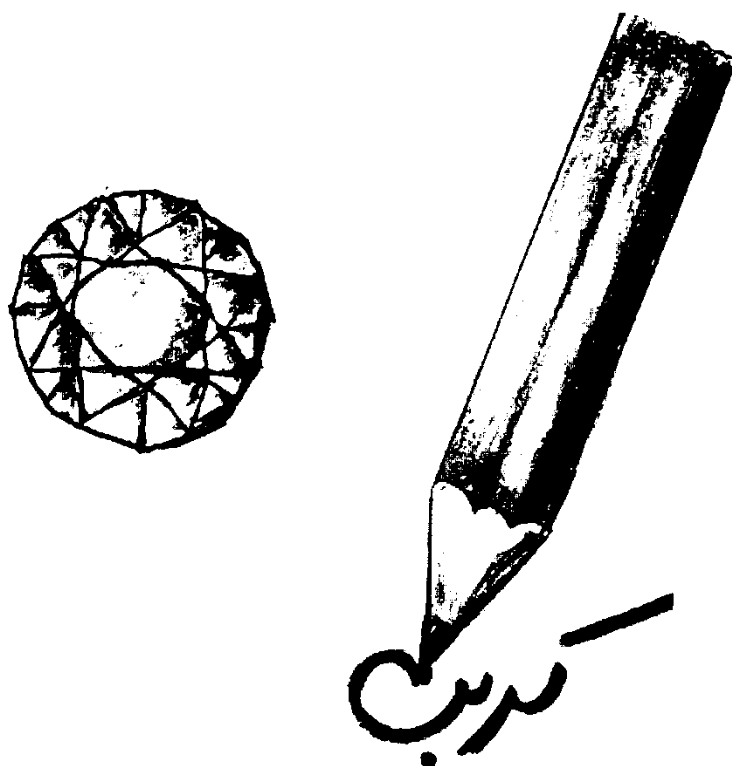
یک ملکول پروپان



یک ملکول نفتالین ـ این ملکولها کرم‌ها وپروانه‌ها را می‌ترسانند.



ملکولهای اکسید کربن
بصورت بلور یخ خشک



وحالا وقتی گاز متان میسوزد، ملکولهای آن تجزیه میشود و هر اتم کربن با دو اتم اکسیژن ترکیب میشود، و در نتیجه یک ملکول اکسیدکربن حاصل میشود. اتمهای هیدروژن نیز با اتمهای اکسیژن ترکیب میشوند، که حاصل آن مهمترین وحیاتی‌ترین ماده روی زمین است .

ملکولهای این ماده درهوا هم یافت میشوند . هوا پر از این ملکولها است . وشما به‌هنگام بازدم این ملکولها رابه‌همراه اکسیدکربن درهوا پخش میکنید .

راستی این ماده حیاتی چیست ؟ اگر هنوز نام این ماده را پیدا نکرده‌اید ،روی یک شیشه سرد "ها" کنیددرست است! آب !

ملکولها چگونه بهم میپیوندند و از هم جدا میشوند ؟

یکی از شگفت انگیزترین ویژگیهای آب رامیتوان درفصل زمستان در رودخانه‌ها ، دریاچه‌ها یا حوضچه‌ها دید .

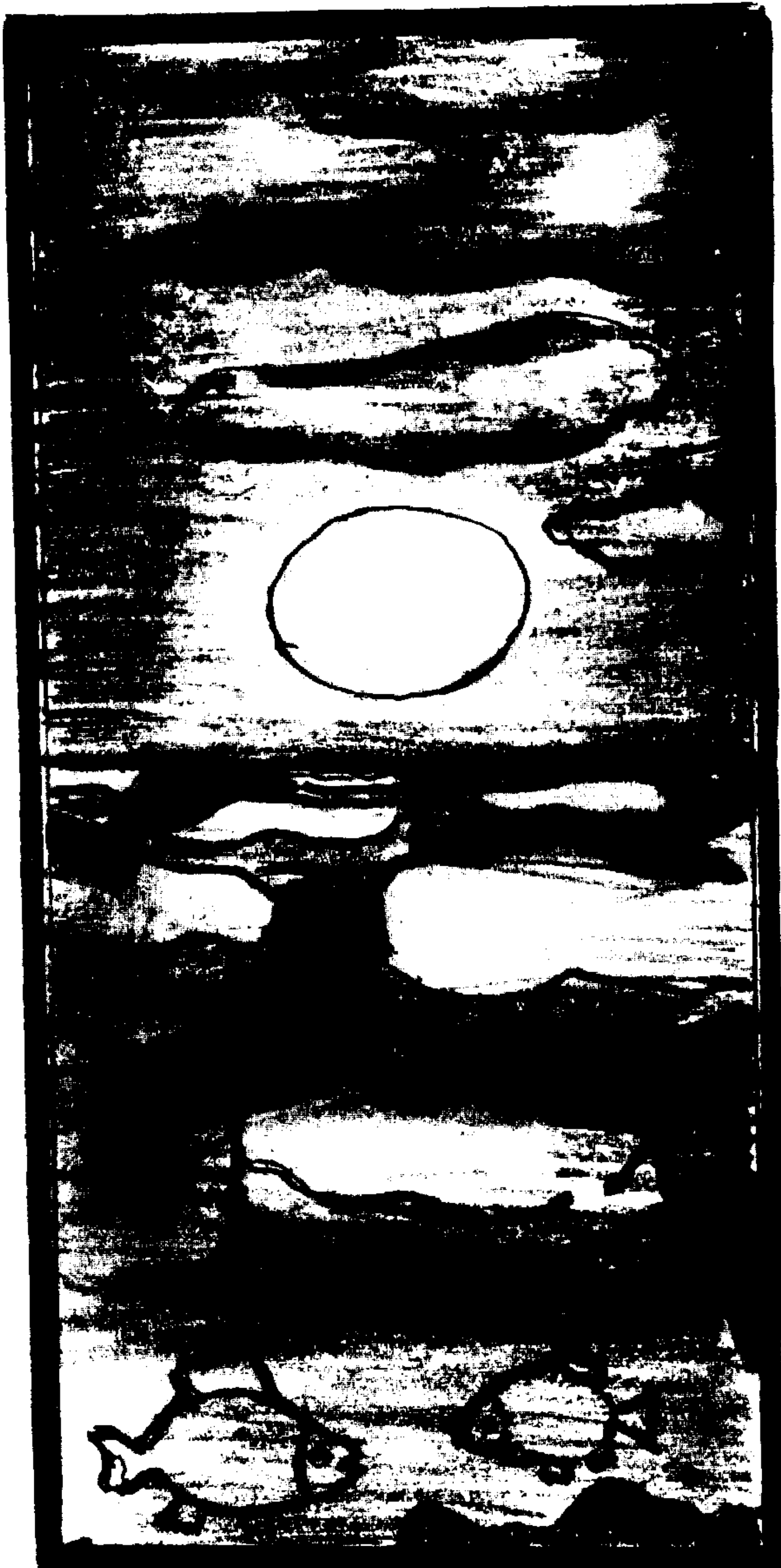
دراین هنگام آب یخ‌میبندد . یخ همان آب جامد است . زیرا این یخ ، آب بصورت مایع میباشد . و بالای یخ بخار آب . بخارآب همیشه درهوا هست .

میدانید ! نکته جالب دراین استکه آب تنها ماده‌ای استکه درحالت طبیعی درآن واحد به سه صورت یافت میشود . به صورت جامد ، مایع ، وگاز .

بیایید ببینیم که این سه حالت با یکدیگر چه تفاوتهایی دارند وازچه‌نظر شبیه هم هستند .

میدانید که برای شکستن یک چیز نیرولازم‌است ، گاهی بیشتر وگاه کمتر . ازاینجا مابه‌اولین نتیجه دلخواه دست میبابیم . ملکولهای یک جسم جامدمحکم به یکدیگر چسبیده‌اند . درغیر این صورت هیچ چیز را به حالت جامد نمیتوان دید .

همچنین میدانید که یک صفحه‌گرامافون تا موقعی شکل خود را حفظ میکند که آنرا ذوب نکرده باشیم یا



نشکسته باشیم. یک مکعب همیشه یک مکعب است. یک‌لوله همیشه یک لوله است. یک‌کره همیشه یک کره است. به عبارت دیگر هر جسم جامدی شکل خود را حفظ میکند. از این مطلب نتیجه‌ی دوم ما حاصل میشود.

درقسمت داخلی اجسام جامد همیشه یک نظم خاصی برقرار است. هر ملکولی در جای مخصوص خود قرار دارد درست مانند سربازان درصف،مادام که هر سرباز درجای خود بایستد،نظم صف بهم نمیخورد.

وبالاخره میدانید که فشردن یک جسم جامد بسیار مشکل است. از اینجا درمییابیم که ملکولهای یک جسم جامد به سختی به‌یکدیگر چسبیده‌اند، درست مانندتخمهای آفتاب گردان.

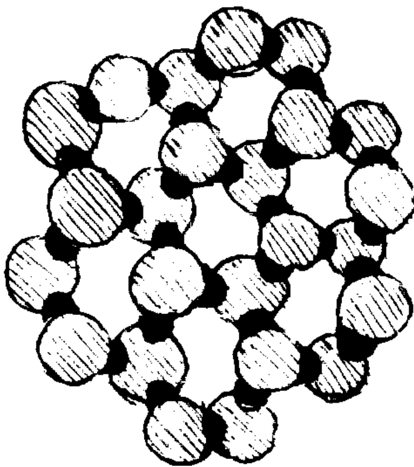
اگر تخمها رااز گل آفتاب گردان جدا کنیم وآنها را داخل یک لیوان بریزیم. تقریبا چیزی‌مانند ملکولهای داخل یک مایع خواهیم داشت. این ملکولها دارای نظم بسیار دقیقی نیستند ولی کاملا به‌یکدیگرفشرده میباشند به‌این دلیل است‌که‌نمیتوان یک مایع را فشرد.

این آزمایش را انجام دهید. یک سرنگ را پرازآب کنید راه خروجی آنرا با انگشت بگیرید وسعی کنید به پیستون آن فشار وارد کنید، خواهید دید که‌اینکار غیر ممکن است. بنابراین در مایعات هم‌ملکولها به صورت

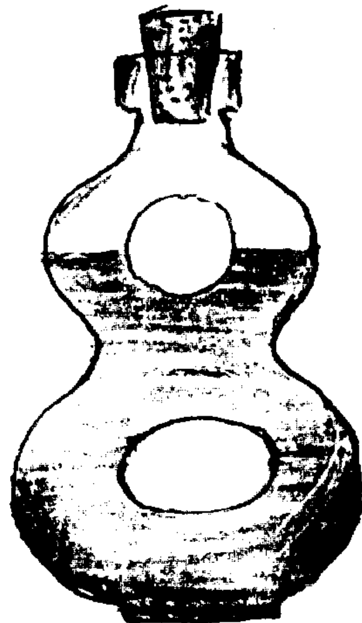
کاملا فشرده درکنار یکدیگر قرارگرفته‌اند.

ولی آیا آنها به سختی به یکدیگرچسبیده‌اند؟اینطور بنظرنمیرسد. اگر مایعی را روی زمین بریزیم به‌قطرات بزرگ و کوچک تقسیم میشود. ولی آیا میدانید در یک قطره‌ی کوچک چند ملکول وجود دارد؟ ملیاردها ،ملیارد بنابراین در مایعات هم ملکولهای همسایه‌پیوندمحکمی با یکدیگر دارند. درغیر اینصورت مایعات بهنگام‌ریختن بجای قطره‌قطره شدن بصورت ملکولهای پراکنده درمیآمدند.

اکنون میدانیم که یک مایع ویک جسم جامد از بعضی جهات مانند هم‌هستند. ملکولهای هردوبهم‌فشرده‌اند وملکولهای همسایه پیوند محکمی با یکدیگردارند.



ملکولهای آب
بصورت بلور یخ



مایعات درهر ظرفی ریخته شوند
به شکل‌همان ظرف درمی‌آیند.

اما تفاوت مهمی بین یک مایع ویک جسم جامد وجود دارد. ملکولهای یک مایع دارای آنچنان نظمی که دریک جسم جامد وجود دارد، نیستند. یک مایع دارای شکل ثابتی نیست.

حال بیایید مایعات وگازها را با هم مقایسه کنیم.

حتما لاستیک دوچرخه را بادکرده اید. بنابر این دریافته ایدکه میتوان هوا را بصورت فشرده درآورد. آیا باور میکنیدکه میتوان یک لیتر هوا را دریک انگشتانه جاداد، درصورتی که فشار لازم را به آن وارد کنید.

میدانید چرا؟ مابین ملکولهای هوا فاصله ی زیادی وجود دارد. برای مثال فاصله ی بین ملکولهای هوای اتاق شما ده برابر بیشتر ازاندازه یک ملکول است.

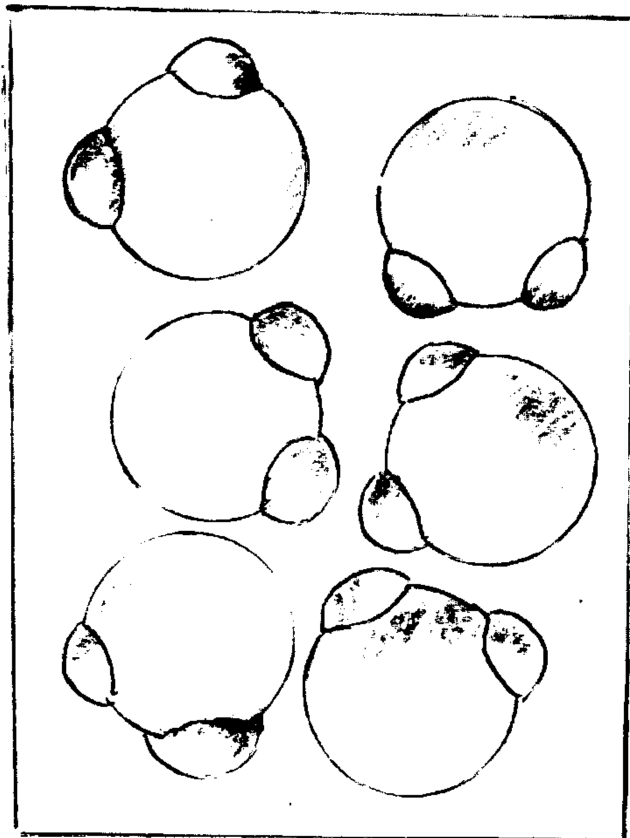
بیایید خصوصیت دیگری را درنظربگیریم. نیم لیتر شیر همیشه نیم لیتر شیر است وبستگی به این نداردکه در چه ظرفی ریخته شود.

اما گازها دارای حجم ثابتی نیستند. ملکولهای گازها تاآنجا که مانعی سرراهشان نباشد به اطراف حرکت میکنند اگرسر یک ظرف پر ازگاز رادرهوای آزاد باز بگذاریم ملکولهای آن درسراسر فضا پراکنده میشود.

ازاین موضوع نتیجه بسیارمهمی بدست میآید. هیچ عاملی نمیتواند ملکولهای گاز را به هم نزدیک نگاه دارد.

بنا براین حاصل بحث ما چیست ؟ دریک جسم جامد و یک جسم مایع ملکولهای همسایه در کنار یکدیگرقرارداردوو دارای پیوند محکمی هستند ، اما درگازها ملکولها دور از یکدیگر قرار دارند وبه‌هیچ عنوان به‌یکدیگر متصل نیستند . نتیجه مهم دیگر این است‌که نیروهایی‌که‌باعث پیوند ملکولها میشود فقط درفاصله‌نزدیک عمل میکند .در فیزیک به‌این نیروها نیروی جذب ملکولی گویند .

اما آیا ملکولهای گازها هیچگاه به هم نزدیک نمیشوند ؟ البته که میشوند . آنها بارها به‌یکدیگر بر–



خورد میکنند. هریک ملکول هوا دراتاق شما چهارملیارد بار درثانیه با ملکولهای دیگر تصادف میکند.

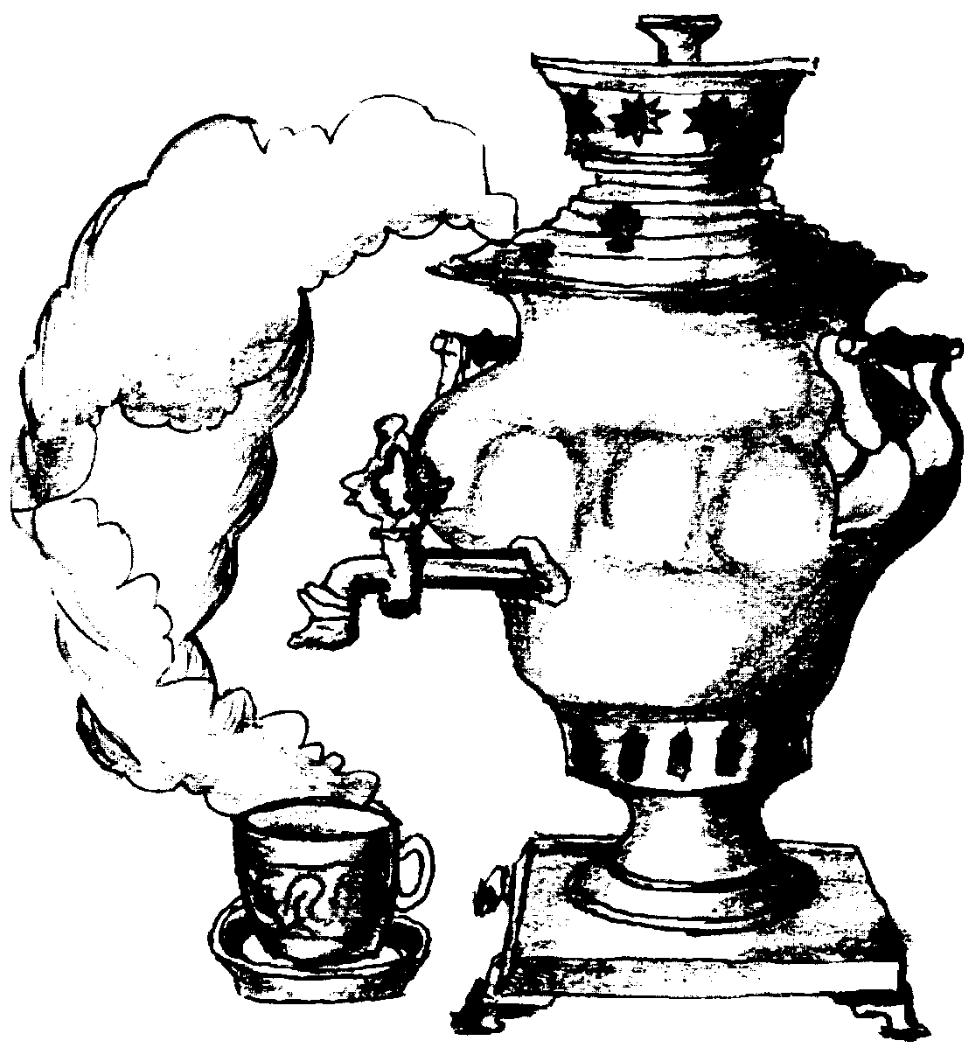
درنتیجه‌ی این برخوردهای زیاد ملکولهای هوا بالاخره بصورت قطره یا کریستال (بلور) درمیآیند. چرا آنها مانندملکولهای آب عمل‌نمی کنندوبه‌صورت ابرومه در نمیآیند. به‌شکل باران نمیبارند ؟چرا جویهای‌اکسیژن مایع روان نمیشود، و چرا اکسیدکربن جامد (یخ خشک) به صورت طبیعی وجود ندارد ؟ چه‌عاملی پیونداین‌ملکولها رادرموقع برخورد غیرممکن میسازد ؟

سرعت آنها . ملکولهای اکسیژن ونیتروژن داخل اتاق شما با سرعت درحدود نیم‌کیلومتر درثانیه با هم مسابقه میگذارند. این سرعت معادل ۱۸۰۰ کیلومتر در ساعت است، که‌حدود نیم‌برابر سرعت صوت میباشد. نیم کیلومتر درساعت سرعت متوسط آنهاست. بعضی‌ازملکولها سریعتر حرکت میکنند وبعضی کندتر.

وقتی ملکولها با سرعت سرسام‌آوری با هم‌برخورد میکنند، برای پیوستن به‌یکدیگر فرصت کافی ندارند. در این حالت آنها مانند توپ های بیلیارد به‌هم برخورد میکنند.

اکنون شما میدانید که چگونه‌به‌ملکولهای گازها کمک کنید که به‌هم بپیوندند. باید ازسرعت آنهابکاهید

اینکار رابوسیله سردکردن گازها میتوان انجام داد ، زیرا هرچه دمای آنها بیشتر باشد ملکولها سریعتر حرکت میکنند وهرچه دما کمتر باشد آهسته‌تر.



درابری که از سماور بلند می شود، ملکولهای آب بصورت ذرات ریزی بهم پیوسته‌اند.

هرگازی را میتوان آنقدر سرد کرد تا به مایع یا حتی جامد تبدیل شود.

اما حتی در جامدات و مایعات نیز ملکولها به حرکت خود ادامه میدهند. آنها در این دوحالت مانند ملکولهای گازها به اطراف پرواز نمیکنند، بلکه در یک نقطه میرقصند در مایعات یک ملکول در یک نقطه میرقصد و سپس به جای دیگری میجهد و دوباره درجای تازه به رقص خود ادامه میدهد وهمینطور درجای سوم و .....

قویترین ملکولها بالاخره خود را به سطح مایع میرسانند. دراینجاست که خود را ازملکول مجاور جدا میکنند ودرهوا به پرواز درمیآیند.

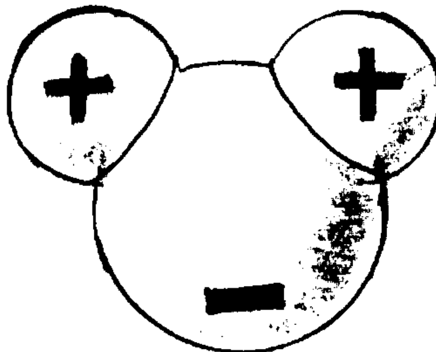
دراین حالت است که میگوییم ملکول بخار میشود ،
اگر مایع را آنقدر گرم کنیم تا به نقطه جوش برسد، نه تنها ملکولهای سطح مایع بلکه حتی ملکولهای داخل مایع شروع به جداشدن ازملکولهای مجاورمیکنند. اگراینکار به اندازه‌ی کافی ادامه یابد، تمامی مایع تبدیل به بخار میشود. میتوانیم به آن گاز هم بگوییم. بخار همان گاز است.

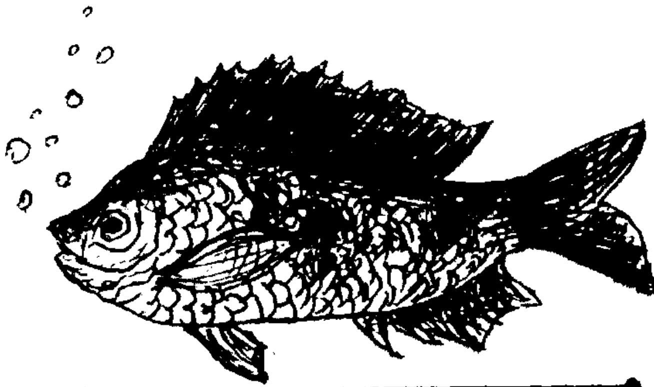
ملکولهای آب چگونه به یکدیگر میپیوندند ؟

نکتهٔ جالب توجه اینست که ملکولهای اکسیژن در دمای ۱۸۳ درجه زیرصفر به‌صورت قطره به یکدیگر میپیوندند وملکولهای نیتروژن دردمایی معادل۱۹۶درجه زیرصفر. درحالیکه ملکولهای بخارآب در ۱۰۰درجه بالای صفر به‌هم میپیوندند.

در دمای صفر درجه‌اکسیژن ونیتروژن تاحالت‌مایع فاصلهٔ زیادی دارند، درحالیکه آب دراین درجه به‌حالت جامد تبدیل میشود. شروع‌به یخزدن میکند.

چرا چنین است ؟ آیا به‌این دلیل است‌که ملکولهای بخار آب آهسته‌تر از ملکولهای همسایه‌درهوا پرواز میکنند؟ نه، درست برعکس. ملکولهای آب یعنی ملکولهای اکسیژن واکسیدکربن سریعتر به‌این طرف وآن طرف میروند، زیرا







من‌وشما خیلی‌خوش شانس هستیم‌که ملکولها ی آب به‌این محکمی به‌یکدیگرمی‌پیوندند . $\frac{۲}{۳}$ بدن همه‌ی آدمها ازآب تشکیل شده است .درواقع اگرآب به‌این صورتی که هست ،نبود ،هیچ‌انسانی هم روی‌زمین وجود نداشت ،زیرا درکره‌ی ما حیات‌برای‌نخستین بار درآب بوجودآمد ،دراقیانوس‌های‌ماقبل تاریخ .

آنها دوبرابر سبک تر ازملکولهای اکسیژن یا ملکولهای نیتروژن هستند، وبسیار ،بسیار سبکتراند ازملکولهای اکسیدکربن .

اگراکسیژن ،نیتروژن، واکسیدکربن بحالت طبیعی به‌صورت گاز باقی بمانند، آنوقت برای تمام‌آبهای روی زمین دلیل کافی خواهدبودکه‌بصورت گاز (بخار)باشند در حالیکه شما ومن میدانیم که‌چنین نیست .

پس باید نیروهایی وجود داشته باشدکه‌به‌ملکول‌ های آب کمک کنند تا برخلاف سرعت زیادی که‌به‌هم‌میخورند بصورت قطره یا بلور به‌یکدیگر بپیوندند. بخاطر وجود همین نیروها ملکولهای آب به‌هنگام برخوردمانند توپ بیلیارد عمل نمیکنند. آنها مانند ذرات پشم که‌به‌لباس شما میچسبند عمل میکنند.

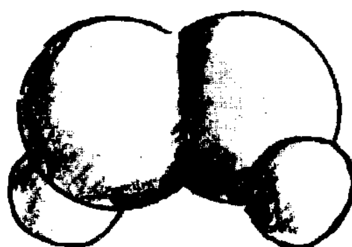
این نیروها چه‌هستند ؟ بخاطر دارید که دو اتم هیدروژن دریک ملکول آب شبیه گوشهایی هستند وما تصور میکردیم که این خصوصیت با ویژگیهای آب فرق میکند ؟ بلی ، همینطور است .

روی هریک از این "گوشها" میتوانیم همان علامتی را بگذاریم که دریک طرف باطری است ،علامت (+) . و در طرف دیگر ملکول آب همان علامت طرف دیگر باطری را ،یعنی علامت (ـ) . بنظر میرسد که‌یک ملکول آب ،یک ذره‌ی‌دارای

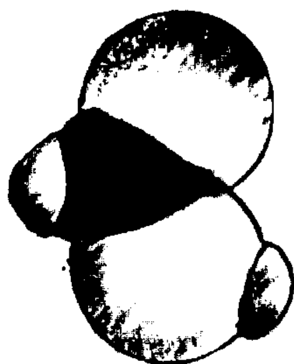
بار الکتریکی است . اگرمیخواهید بدانیدکه این ملکول‌های باردار باچه نیرویی به یکدیگر میپیوندند ،یک‌شانه‌ی پلاستیکی را به موهایتان بکشید وسپس آنرا به ذرات کاغذ نزدیک کنید . خواهید دید که ذرات کاغذ جذب شانه می‌شود .

نیروهای الکتریکی که باعث پیوستن ملکولهای آب به یکدیگر میشود با نیروی بیشتری از نیروی جذب ملکولی آنها را به هم پیوسته نگاه میدارد .

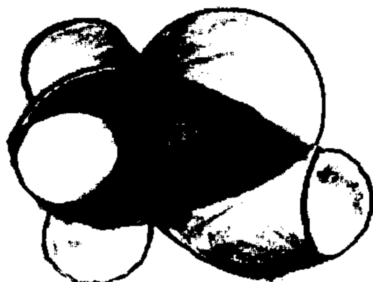
اگراین نیروهای الکتریکی نبودند ، یخ نبود ، رودها نبودند ، واقیانوس ها نبودند ، در آن صورت آب به صورت گاز بود .



اتم‌های ئیدروژن واکسیژن می‌توانند ترکیب شوند و این ملکول ئیدروژن‌پری‌اکسید را بسازند .



ملکول اسید فرمیک درمورچه



یک ملکول اسید موجود در سرکه

ملکولهای آب چگونه به ملکولهای دیگر پیوند میشوند؟

یک قطره چکان را درنظر بگیرید، مقداری آب را به داخل آن بکشید، وبا دقت به آن نگاه کنید. خواهید دید که سطح بالای آب مسطح نیست. قسمت وسط کمی گود افتاده است آب درپارچ شیشه ای یا هرظرف شیشه ای دیگر به همین صورت عمل میکند، اما مشاهده ی آن در لوله ی قطره چکان آسانتر است.

عامل بالا آمدن کناره ی آب چیست؟ احتمالا جواب را حدس زده اید. ملکولهای آب به دیواره شیشه میچسبد، این نیرو حتی ازنیرویی که آنها را به یکدیگرجسبانده بیشتر است. به عبارت دیگر، آب شیشه را ترمیکند.

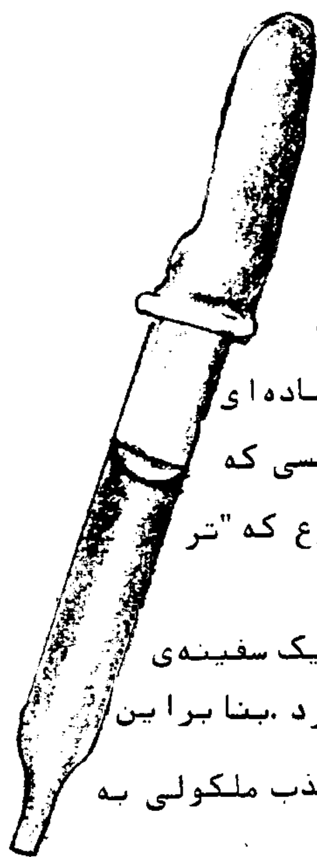
چرا آب بیش از این از جداره ی شیشه بالانمیآید؟ وزن آن اجازه نمیدهد.

نیروهایی که باعث چسبیدن ملکولهای آب جداره میشود ملکولهای آب را بالا میکشد، ولی نیروی جاذبه ی زمین (جرم ملکولها) آنها را پائین میکشد.

آب بجز شیشه مواد بسیار دیگری را ترمیکندچینی فلزات و بسیاری مواد معدنی دیگر، بویژه گچ وسنگ گچ را ترمیکند.

آیا مواد دیگری وجود دارد که ملکولهای آب با نیروی کمتر از آنچه که به خود میچسبند، به آنها بچسبند؟ بلی، خیلی زیاد. در اینجا نام چندتای آنها را ذکر میکنیم: گوگرد، سرب، موم، پارافین، دوده، نفتالین پلی‌اتیلن و همه‌ی انواع چربیها، آب این چیزها را تر نمیکند. قوطی شیر را از مقوای آغشته به پارافین میسازند.

آب برای چنین مقواهایی "تر" نیست. اگر این قوطی را زیر شیر آب بگیرید وسپس آنرا تکان بدهید، آب آن میچکد، درست مانند آبی که روی اردک بریزیم.



آب برای یک اردک تر نیست زیرا پرهای اردک از چربی پوشیده شده‌اند.

اکنون فرض کنید به شما گفته‌اند که برای یک سفینه‌ی فضایی مخزن آب آشامیدنی بسازید شما از چه ماده‌ای استفاده خواهید کرد؟ از آن جنسی که آب آنرا "تر" میکند یا از آن نوع که "تر" نمیکند؟

نکته‌ی مهم این است که در یک سفینه‌ی فضایی قوه‌ی جاذبه‌ی زمین وجود ندارد. بنابراین آب از آن نمیریزد. اما نیروهای جذب ملکولی به طریق معمول عمل میکنند.



مطمئن هستم که لازم نیست این را به شما بگویم. البته خود تان میفهمید که اگر نیروهای نگهدارنده‌ی ملکولها در فضا کارخودشان را نمیکردند، موشکهای فضایی در فضا پرتاب میشدند و همه‌ی ملکولهای تشکیل دهنده‌ی آنها جدا میشد.

اکنون بیایید فرض کنیم که شما این مخزن آب را از جنسی ساخته‌اید که ملکولهای آب به آن جنس محکمتر میچسبند تا به ملکولهای خودشان. فرض کنید آنرا از شیشه ساخته‌اید. در این صورت چه اتفاقی خواهد افتاد؟ آب تمام

سطح مخزن را "تر" میکند و آنرا از یک لایه‌ی نازک میپوشاند. اگر در این حالت شیر آن را باز کنید، مقداری آب از مخزن خارج میشود. از دیوار آن بالا میرود وسطح خارجی مخزن را نیز میپوشاند. و شما دیگر درداخل مخزن آب نخواهید داشت بلکه مخزن شما درون آب خواهد بود.

اگر مخزن را از جنسی میساختید که آب آنرا تر نمیکرد چه میشد؟ مثلا از پلی اتیلن میساختید؟ نه تنها مخزن را بلکه شیر آنها را هم از پلی اتیلن میساختید. آب در این حالت بخودی خود از مخزن خارج نمیشود. حتی اگر شیر را کاملا باز کنیم. یک قطره‌ی آب هم خارج نخواهد شد. روی سطح زمین (برخلاف فضا) آب از شیر میریزد زیرا قوه‌ی جاذبه باعث ریختن آن میشود. اما درفضا آب جرم ندارد و نمیریزد.

پس آب را چگونه باید از مخزن خالی کرد؟ با مکیدن آن توسط یک دستگاه مکنده. چاره‌ی دیگر این است که دیواره‌ی مخزن خاصیت ارتجاعی داشته باشد و با وارد کردن فشار به آن آب بیرون بیاید، درست مانند اینکه لوله‌ی خمیر دندان را فشار میدهیم. در اینحالت به جای شیر به یک شیلنگ با خاصیت ارتجاعی از نوع پلی اتیلن که یک دهانه‌ی مناسب برای مکیدن داشته باشد نیاز داریم.

وقتی فضانورد میخواهد آب بنوشد، دهانه‌ی شیلنگ

را بین دولب خود قرا رمیدهد وفشا رمیدهد ، آب به‌را حتی وا رد دها نش میشود .

حا لا می‌بینید چقدر مهم است که بدا نیم آب کی "تر" است وکی "تر" نیست . ما با ید بدا نیم که ملکولها در شرا یط مختلف چگونه عمل میکنند .



چگونه میتوان کاری کرد که آب همه چیز را تر کند ؟

چرا آب برای بعضی چیزها تر است وبرای‌بعضی چیزها تر نیست ؟ چرا ملکولهای آب خودرا به ملکولهای بعضی‌از مواد با نیروی بیشتری میچسبانند وبه ملکولهای مواد دیگر با نیروی کمتری .

وقتی دانشمندان تفاوت بین موادی که آب آنها را تر میکند وموادی که آب آنها را تر نمیکند مورد مطالعه قرار دادند ،مطالب زیر را کشف کردند.آب موادی راتر میکند که ملکولهای‌آنها ، مانندملکولهای آب از نظر الکتریکی شارژ شده‌باشند (بارالکتریکی داشته باشند) به این معنی که‌بتوان روی آنها نیزمانندباطری چراغ قوه علامتهای مثبت (+) ومنفی(-) گذاشت . ذرات باردار ملکولهای آب را جذب میکنند .

اما ملکولهایی که‌بارالکتریکی ندارندچه ؟ آنها اجسام مشابه خود راجذب میکنند ، یعنی ملکولهای شارژ نشده را . به‌این دلیل است که‌دوده ،که‌آب نمیتواندآن را تر کند ، با روغن‌تر میشود .

حالا فرض کنیم احتیاج داریم که آب ماده‌ای را تر کند که ملکولهای آن ازنظرالکتریکی شارژ نشده‌باشند . آیا این کار ممکن است ؟ بلی ممکن است .اما قبل ازهر چیز ،به‌شما بگویم که‌چگونه ماهیگیران دربعضی کشورها لاک پشتهای بزرگ دریایی را شکار میکنند ، صدف لاک‌پشت‌بسیار نرم ولغزنده است گرفتن آن غیرممکن است .بنابراین ماهیگیران ماهی هایی راکه‌روی پشتشان بادکش دارند و همیشه به کوسه‌ها یا بالن‌ها میچسبند وباآنها به‌این طرف وآن طرف میروند میگیرند، دم این ماهیها را گره میزنند وآنها رادرآب ونزدیک لاک پشت رها میکنند .ماهی به‌ناگاه خودرابه پشت لاک پشت میچسباند، وماهیگیر لاک پشت را بطرف قایق خودمیکشد .

ملکولی هست که‌مانند این ماهی عمل میکند . یک طرف آن دارای بارالکتریکی است ، وطرف دیگر آن بار الکتریکی ندارد ، یک ملکول آب به‌طرف باردارمیچسبد وطرف دیگربه‌ملکولی متصل میشود که‌آب به‌آن نمیچسبد ، مثل یک ملکول چربی . دراین حالت آب میتواند چربی را پاک کند . از چه ؟ ازهرچیز . ازیک ظرف چرب . یا از پوست .

اگر به‌دستهای خود چربی بمالید ، آب چربی را پاک نمیکند ، درحالیکه اگریک صابون معمولی رادر نظر

بگیریم درست مانند ماهی بی عمل میکند که قبلادربارهاش صحبت کردیم .

بسیاری ازمردم فکرمیکنند که آب صابون تمیز ـ کننده است زیرا سود دارد . آنها خیال میکنندکهحبابهای سود ذرات کثیف را برمیدارد ، وآب آنها را میشوید .ولی شما میدانید که این فکر درست نیست .بعضی ازصابونها در حقیقت تولید سود نمیکنند . صابون روغن کرچک یکیازاین صابونها است . این نوع صابون بهخوبی صابونهای دیگر تمیز میکند . بنابراین وقتی ملکولهای صابون وارد آب میشود ، باعث میشود که آب نسبت به مواد دیگرخاصیت تر کنندگی داشتهباشد ، حتی نسبت به موادی که معمولا ازآب نمیترسند (آب آنها را ترنمیکند) .

ملکولهای دیگرچگونه برآب تاثیر میگذارند ؟ این آزمایش را تجربه کنید . مقداری آب خالص ومقداری آب شیرین شده باشکر رابگیرید . بایک قطرهچکان یک قطره ازآب خالص ویک قطره ازآب شیرین را روی یک سطح صاف درکنار یکدیگر بریزید . حال ببینید که هرکدامازقطرهها بهچه شکل هستند . اگر قطرهها مانند یک توپ کوچک به نظر بیایند . مانند قطرههای شبنم بر روی برگها وگلها میگوییم که آب آن سطح راتر نمیکند ، اگرقطرهیآبروی سطح پخش شود ، آب آنرا بخوبی ترمیکند ، ازطرز عمل

یک ملکول صابون

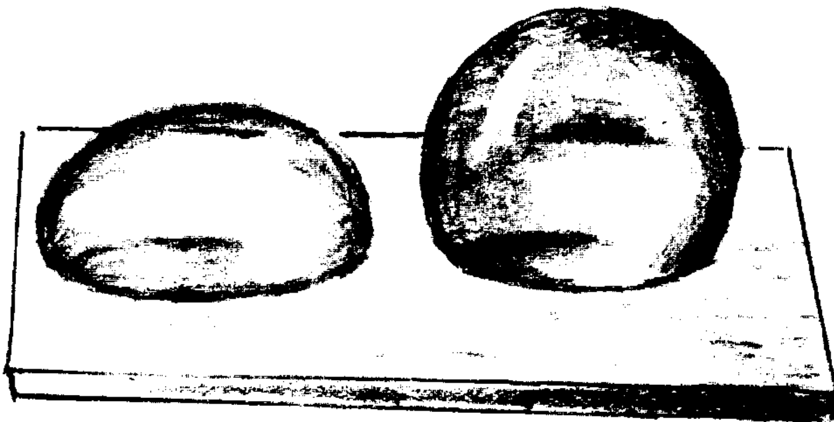


اتمی که با علامت + مشخص شده است ، یک اتم سدیم می‌باشد .

قطره‌ها میتوانید بگویید که کدام یک ازدوآبی که با آن آزمایش را انجام داده‌اید "تر" است ، آب خالص یا آب شیرین شده .

همین آزمایش را میتوانید با نمک ، آب لیمو ، سودا ، گلیسرین ، یا هرچیز دیگری انجام دهید. باید توجه داشته باشید موادی را که با آن آزمایش میکنید باید درآب محلول باشد. ازانجام این آزمایش‌ها خواهید دید که این مواد چگونه برکیفیت "ترکنندگی" آب تاثیر میگذارند. حتی ممکن است چیزهایی را کشف کنید که قبلا هیچکس دیگر کشف نکرده است . آیا این کارها هیجان - انگیز نیست .

باآرزوی موفقیت برای شما !



انتشارات ما منتشر کرده است :

۱ــ حرفهای بچه‌های بهرنگ	دیسفان
۲ــ داستان یک قهرمان	ماکسیم‌گورکی
۳ــ چرا آب تر است ؟	کنستانتینوفسکی
۴ــ گنجشک کوچولو	ماکسیم‌گورکی

انتشارات ما منتشر کرده است :

۱ـ حرفهای بچه‌های بهرنگ	دیهقان
۲ـ داستان یک قهرمان	ماکسیم‌گورکی
۳ـ چرا آب‌تر است ؟	کنستانتینوفسکی
۴ـ گنجشک کوچولو	ماکسیم‌گورکی

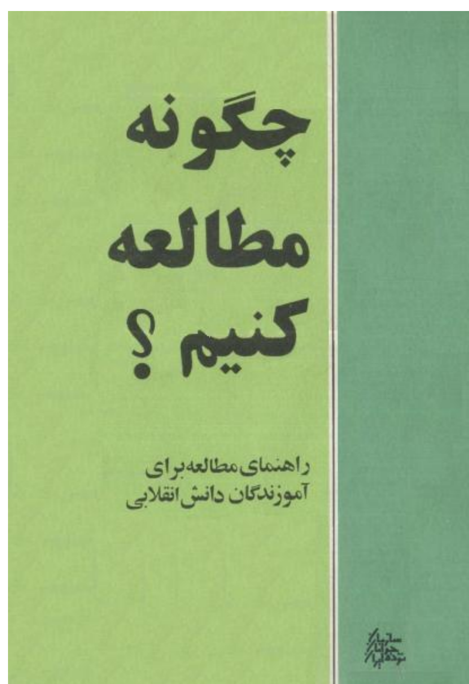
انتشارات ما



مشهد خیابان سعدی [illegible] طبقه همکف شماره [illegible]

۳۵ ریال





کتاب‌خانه «به سوی آینده» در نظر دارد بخش اعظم کتاب‌هایی مندرج در کتاب‌های راهنمای مطالعه موسوم به «چگونه مطالعه کنیم؟» از انتشارات **سازمان جوانان حزب توده ایران** و «با کدام کتاب‌ها آغاز کنیم؟» از انتشارات **کانون دانش‌آموزان ایران** را در دسترس علاقمندان قرار دهد. ما را یاری کنید!

برخي از آثار منتشره توسط «کانون دانش‌آموزان ایران»:

بره‌های قندی – پیاتراس تسویرکا – ترجمه‌ی علی شناسایی

پدر – پیاتراس تسویرکا – ترجمه‌ی علی شناسایی

کفش سریع السیر – اوکسانا ایواننکو – ترجمه‌ی علی شناسایی

سیوکا اسب کهر – پیاتراس تسویرکا – ترجمه‌ی علی شناسایی

بالایی ها و پایینی‌ها – محمود برآبادی – نقاشی از ثمیلا امیرابراهیمی

دنیای کوچک جوجه‌ی تنبل – محمود برآبادی – نقاشی از نسرین افروز

دهقان و فرشته‌ی آبی – لئو تولستوی – مترجم ابراهیم ملک‌محمودی

پدر بزرگ و نوه – لئو تولستوی – مترجم ابراهیم ملک‌محمودی

پرواز کن، پرواز کن بادبادک کوچولو – آلیسیا یاردس – مترجم: جوانک

موش‌های کوچک شجاع – آلیسیا یاردس – مترجم: جوانک

دیدار با پدر بزرگ – نوشته: ن. نوسوف – نقاشی‌ها: آی. سیمونوف

سوارکار کوچولو – نویسنده: دوکنبای دوسزهانوف – ترجمه: ه. پاریا

مجموعه‌ی آثار کودکان و نوجوانان – با مقدمه‌ای از ا. ح. آریان‌پور

کتاب نوجوانان (۱)

کتاب نوجوانان (۲) – با مقدمه‌ای از فریدون تنکابنی

مبارزه‌ی خلق‌ها علیه امپریالیسم

کودکان و جنگ

با کدام کتاب‌ها آغاز کنیم؟ (راهنمای مطالعه برای کودکان و نوجوانان)

منتشر شد:





نگاهي به روش‌هاي تربيتي

ماكارنكو



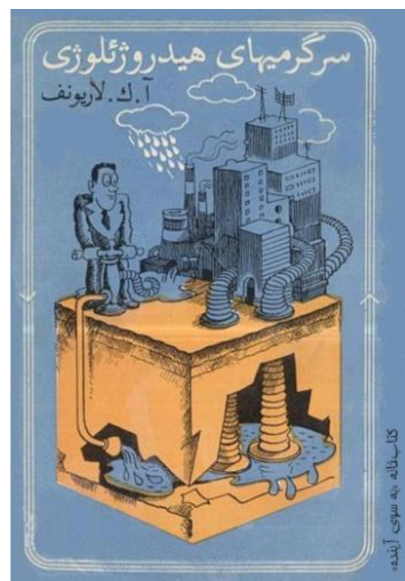
با آثاري از:

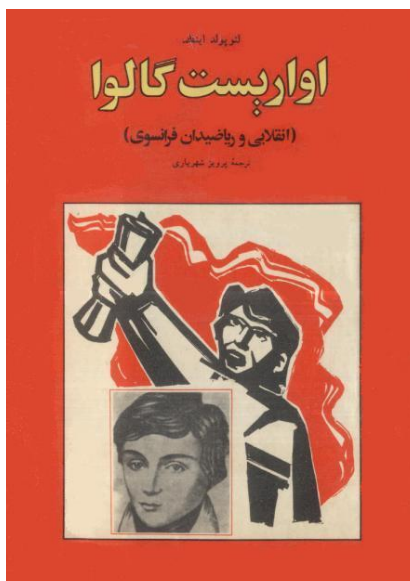
ماكسيم گوركي و سيمون كالابالين

چاپ اول

۱۵ ريال

کتاب‌خانه «به سوی آینده»





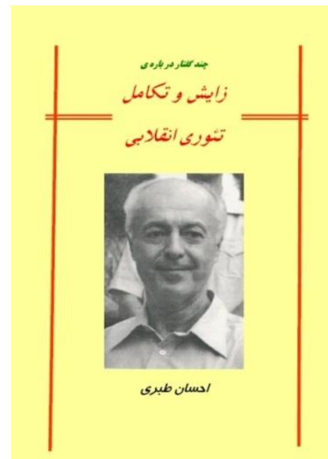
قلب فروزان دانکو

ماکسیم گورکی

صادق سرابی

کتابخانه‌ی «به سوی آینده»

کتابخانه «به سوی آینده»



آثار احسان طبری :

- سطح امروزین فلسفه
- قصه ی شغال شاه
- جستار هایی از تاریخ
- در باره سمیوتیک
- پنجابه
- منتخب مقالات
- در باره منطق عمل
- سفر جادو
- گزیده مقالات
- با پچپچه های پاییز
- هورستیک
- درباره سیبرنتیک
- جامعه شناسی
- تاریخ یک بیداری

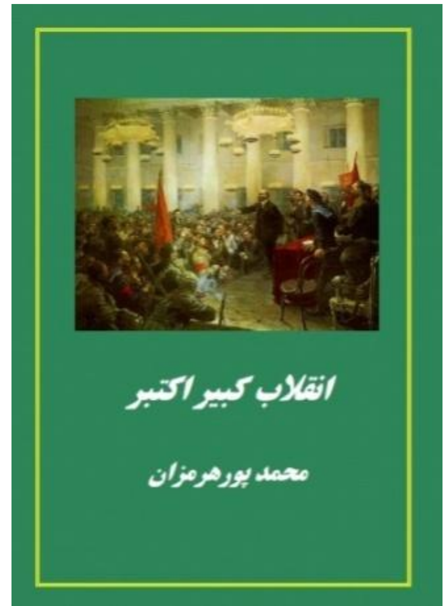
- گئومات
- شکنجه و امید
- دهه نخستین
- فرهاد چهارم
- داستان و داستان نگاری
- چهره یک انسان انقلابی
- از میان ریگها و الماسها
- درس های پیکار
- سیر تـکوین ماده و شعور
- رانده ستم و چهره خانه

نیروی سوم پایگاه اجتماعی امپریالیسم

- راهی از بیرون به دیار شب
- زایش و تکامل تئوری انقلابی
- مارکسیسم لنینیسم به زبان ساده (الفبای مبارزه)
- آموزش فلسفه علمی (بنیاد آموزش انقلابی)
- تئوری سیستمها و اصول دیالکتیک
- فروپاشی نظام سنتی و زایش سرمایه داری
- مسائلی از فرهنگ و هنر و زبان
- بـرخـی اندیشـه ها درباره دیالکتیک
- سیـستم و بـرخـورد سیستمی
- جامـعـه ایـران در دوران رضـا شاه
- برخی بررسی ها درباره جهان بینی ها و جنبش های اجتماعی در ایران

سخنرانی‌ها :

- دیالک تیک
- بابی سندز
- ناکجا آباد
- کافکا



کتابخانه چاوشان نوزايي کبير

http://www.chawoshan.mihanblog.com

- شکست اثر الکساندر فادیف با ترجمه رفیق شهید رضا شلتوکی
- چنگیز خان با ترجمه رفیق محمد پورهرمزان
- پژوهش اثری از استاد امیرحسین آریان پور
- انقلابیگری خرده بورژوایی اثری ارزنده از موریس لیبسون
- انقلاب کبیر اکتبر اثری از زنده یاد محمد پورهرمزان
- در آستانه رستاخیز اثری از استاد فقید امیر حسین آریان پور
- در زندان و در آزادی اثر س. اوستنگل با مقدمه ناظم حکمت
- اصول مقدماتی فلسفه با ترجمه رفیق فقید جهانگیر افکاری
- هدف ادبیات نوشته ماکسیم گورکی
- رمان همسایه ها شاهکار رفیق فقید احمد محمود
- ۱۰ روزی که دنیا را لرزاند اثر جان رید با ترجمه رحیم نامور و بهرام دانش
- منشاء موسیقی اثری از استاد فقید امیرحسین آریان پور
- امپریالیسم به مثابه ی بالاترین مرحله سرمایه داری
- انقلاب پرولتری و کائوتسکی مرتد اثری از لنین با ترجمه محمد پورهرمزان
- لنینیسم و جنبش مترقی جوانان از سری انتشارات سازمان جوانان توده ی ایران
- اثری از پلخانف با ترجمه درخشان رفیق فقید کیانوری
- تاریخ توسعه طلبی آمریکا در ایران

- واکنش به سوسیالیست ها - اثری از سام وب رهبر حزب کمونیست آمریکا
- «مبارزه قهرمانانه، شکست تلخ» اثر بهمن آزاد
- هجدهم برومر اثری از کارل مارکس با ترجمه رفیق شهید محمد پورهرمزان
- درس های پیکار منظومه ای از رفیق احسان طبری
- صفحاتی از تاریخ جنبش جهانی کارگری و کمونیستی اثر رفیق شهید جوانشیر
- تاریخ احزاب در ایران
- انتقاد و انتقاد از خود
- شمه ای در باره ی تاریخ جنبش کارگری ایران
- در بارة برخی از خصوصیات تکامل تاریخی مارکسیسم
- تاریخ نگاری فلسفه
- حزب توده ایران و دکتر مصدق
- مبارزه طبقاتی



(... کار و دانش را به تخت زر بنشانیم ...)

انتشار این سری از کتاب‌های کتاب‌خانه «به‌سوی آینده» به‌افتخار قرار گرفتن قریب‌الوقوع در آستانه‌ی هفتادمین سالگرد آغاز پیکار حزب طراز نوین توده‌ها:حزب توده ایران، در راه تحقق حقوق کارگران و زحمتکشان، در راه بهروزی میهن و استقرار آزادی، استقلال و عدالت اجتماعی، تقدیم علاقمندان می‌گردد.

کتابخانه ((به سوی آینده))،

(هوادار حزب توده ایران)

